Aus der Universitäts-Frauenklinik Berlin (Direktor: Geh.-Rat Stoeckel)
und d. Path. Institut der Klinik (Leiter: Prof. Robert Meyer)

Zwei Fälle von Spaltureter, ein Beitrag zur Kenntnis der Doppelureteren

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Alfred Herfort

aus Neu-Grunau

Tag der Promotion: 3. 5. 1926

1926

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29.

463

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Goldscheider

Referenten: Prof. Dr. Robert Meyer
Prof. Dr. Franz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderabdruck aus dem Zentralblatt für Gynäkologie 1927. Nr. 19.

Aus der Univ.-Frauenklinik Berlin (Direktor: Geh.-Rat Stoeckel) und d. Path. Institut der Klinik (Leiter: Prof. Robert Meyer).

Zwei Fälle von Spaltureter, ein Beitrag zur Kenntnis der Doppelureteren.

Von

Dr. Alfred Herfort.

Unter den Mißbildungen gehören die Anomalien der Nieren und Harnwege zu den häufigsten, was durchaus nicht verwunderlich ist, wenn man sich die komplizierten und schwer zu durchblickenden Verhältnisse vergegenwärtigt, die von dem ersten Entwicklungsstadium an bis zur Fertigstellung des Urogenitalsystems in Erscheinung treten. Es ist also geboten, zunächst auf die normale Entwicklung des Ureters einzugehen und dann die Doppelbildung einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Aus der dorsalen Wand des Urnierenganges in Höhe der sagittalen Knickungsstelle, dort wo der Wolff'sche Gang aus der Längsrichtung in eine sagittale umbiegt, bildet sich eine pilzförmige Ausstülpung, die nicht genau in der Mitte der dorsalen Wand des Urnierenganges sitzt, sondern mehr gegen die mediale Peripherie verschoben ist. Diese Epithelwucherung, die bei Embryonen zwischen 4,5 und 5,3 mm Gesamtlänge zustande kommt, dehnt sich mehr und mehr aus, formt sich zu einem Stiel, dem eigentlichen Ureter, mit einem endständigen Bläschen, das bald kranial und kaudal je ein Polröhrchen austreibt, die erste Anlage des Nierenbeckens. Durch Längenwachstum des Ureters dringt das Bläschen, das

allmählich die Form eines zusammengepreßten Trichters angenommen hat, hinter der Urniere retroperitoneal in das metanephrogene Gewebe = das Nierenparenchym ein. Ein Vorgang von besonderer Wichtigkeit für die endgültigen Lagebeziehungen des Ureters und des Urnierenganges ist der, daß der Ureter seine Lage zum Urnierengang allmählich ändert. Die anfangs an der dorsomedialen Seite des primären Harnleiters gelegene Ureterknospe wird um den dorsalen Umfang herum nach der lateralen Wand des Wolff'schen Ganges verschoben. Gleichzeitig kommt es zu einer Aufweitung des untersten Abschnittes des Wolff'schen Ganges, der zwischen Uretermündung und der Wand des Sinus urogenitalis liegt. Dieses Endstück des primären Harnleiters wird allmählich in den Sinus urogenitalis aufgenommen, wodurch eine Trennung des Ureters vom primären Harnleiter bewirkt wird. Der Ureter mündet dann in den Sinus urogenitalis, und zwar lateral vom Urnierengang. Das zwischen beiden Mündungen gelegene Wandstück wächst sehr stark kranialwärts, so daß es zu einer beträchtlichen Verschiebung zwischen Uretermündung und dem an der alten Stelle ausmündenden primären Harnleiter kommt. Das zwischen den Ausmündungen beider Gebilde liegende Wandstück stellt das Trigonum Lieutaudii dar, dessen Bildungsmaterial hauptsächlich kranial vom Uretersproß liegt.

Bei der Doppelanlage des Ureters kann es sich um zwei Möglichkeiten handeln, entweder um einen Spaltureter — Ureter bifidus — oder um einen wirklichen Doppelureter — Ureter duplex. Der Spaltureter ist dadurch charakterisiert, daß beide Ureteren einer Niere mit gemeinsamem Stamme in die Blase münden, mithin wird nur eine Öffnung auf der Blasenschleimhaut sichtbar. Die Gabelung kann in den verschiedensten Etappen vor sich gehen. In den meisten Fällen liegt sie in Höhe der Linea innominata. Der gemeinsame Stamm des Spaltureters stellt seinem Umfange nach niemals die Summe beider Teiläste dar; er ist jedoch meist weiter als einer der Zweige, die beide eine kürzere oder längere Strecke in einer lockeren Bindegewebsscheide verlaufen. Der Ureter duplex wird dadurch gekennzeichnet, daß zwei unabhängige Ureteren auf einer Seite von ihren Blaseneinmündungsstellen aus gegen die Niere hinziehen. Diese Bildungsfehler der Ureteren sind keine sehr seltene Erscheinung. Es handelt sich meistens um zufällige Autopsiebefunde, da solche Verdoppelungen der Harnleiter beim Lebenden im allgemeinen keine Funktionsstörungen hervorrufen. Man könnte also geneigt sein, soweit die Mündungen in die Blase durchgängig sind und ihre Lokalisation nicht so sehr von der Norm abweicht, in diesem Bildungsfehler nicht eine eigentliche Mißbildung zu erblicken, sondern eine »anatomische Varietät«. Weigert berechnet auf 100 Leichen 1 Fall, Boström 3 auf 100, Poirier 4 auf 100, Motzfeld gibt einen Prozentsatz von 1,2 an. Aschoff, Ribbert, Orth sind der Ansicht, daß diese Mißbildung häufig vorkommt. Der Ureter bifidus und Ureter duplex können einseitig oder doppelseitig ausgebildet sein; auch können beide Arten gleichzeitig auftreten. Die Behauptung Spaletta's, daß der Spaltureter immer nur einseitig auftrete, entbehrt sicher jeder Grundlage; ist doch schon von J. Bachhammer im Archiv für Anatomie und Physiologie — Jahrgang 1879 — ein Fall veröffentlicht, in dem sich die Harnleiter rechts und links, ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes, in zwei Äste teilten. Sicher ist, daß die linke Seite vorzugsweise von der Mißbildung betroffen wird, im Gegensatz zu der Meinung des französischen Autors Delmas, der angibt, daß die rechte Seite prädisponiert sei. Der Spaltureter wird viel öfter vorgefunden als der Doppelureter; letzterer beansprucht praktisch ein weit größeres Interesse, da vielfach einer der beiden Harnleiter an abnormer Stelle ausmündet: tief in die Blase, die Urethra, den Ductus ejaculatorius, das Vas deferens, die

Samenblase, die Vagina. Blinde Endigung eines Ureters ist gleichfalls in der Literatur wiederholt beschrieben worden. Abnorme Ausmündung und Doppelbildung des Ureters stehen in engem Zusammenhang. In der Frage, welches Geschlecht mehr zu dem Bildungsfehler neige, gehen die Ansichten der Autoren auch auseinander. Motzfeld, Spaletta sprechen sich dahin aus, daß diese Neigung mehr beim weiblichen Geschlecht bestehe, Rech, Delmas behaupten, daß sie häufiger beim männlichen Geschlecht vorkomme. Bei der Durchsicht der Fälle, die mir bei der Lektüre zur Verfügung standen, überwog das weibliche Geschlecht.

Ich komme jetzt zu den beiden Fällen aus dem Pathologischen Institut der Univ.-Frauenklinik in Berlin, die die Veranlassung zu dieser Arbeit waren.

Fig. 1.

1) (Sektionsprotokoll Nr. 1824, Prof. Rob. Meyer.) 2 Tage altes, männliches Kind. Die äußerliche Betrachtung ergibt keinen pathologischen Befund. Von den inneren Organen sind Leber und Milz stark vergrößert und gestaut. Bei beiden Organen ist Blut unter die Kapsel ausgetreten. Die Herzgefäße und anderen Gefäße der Brusthöhle sind stark gestaut. Doppelanlage des linken Ureters. — An der linken Niere sitzt ein in Form und Größe fast normales Nierenbecken etwas hoch; aus ihm entspringt ein Ureter, der, abgesehen von einer geringen Knickung und Aufweitung an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel, in gerader Linie schräg zur Blase abwärts zieht. Seine Länge beträgt ungefähr 7 cm. Am unteren Pol der Niere befindet sich ein rudimentärer Nierenteil mit rudimentärer Rindenschicht, kleinen Papillen, mit kaum angedeutetem Nierenbecken; aus ihm kommt ein zweiter Ureter, der in kurzer Windung hinter dem oberen Ureter abwärts verläuft. Der untere Ureter ist darmartig erweitert, mehrfach eingeschnürt und an den Enden stark verengt. Seine Länge beträgt 4 cm, die größte Breitenausdehnung 2 cm. Vom oberen Ureter wird er in seinem kranialen Abschnitt von medial nach lateral, im unteren Abschnitt umgekehrt überkreuzt. Während der obere Ureter an normaler Stelle in die Blase mündet, endet der untere Ureter unmittelbar neben dem oberen Ureter, ungefähr 2 cm von dessen Blaseneinmündungsstelle entfernt, hinter und lateral von ihm, völlig blind, und kein Strang ist sichtbar, der von seinem unteren Ende abwärts führt (Fig. 1). Rechte Niere und rechter Ureter ohne Besonderheiten.

2) Totgeburt (Nr. 1829). Kräftige, ausgetragene männliche Kindesleiche, äußerlich ohne pathologischen Befund. Tentorium cerebelli links geringfügig eingerissen. Starke Stauung der Gehirngefäße. Lungen sind atelektatisch. Doppelanlage des linken Ureters. — Die linke Niere ist stark vergrößert und fötal gelappt. Vom unteren und oberen Teil geht je ein Ureter ab; beide sind in ihrem unteren Abschnitt spindelförmig erweitert. Nachdem der obere Ureter eine Länge von ungefähr 6 cm und der untere eine Länge von 5 cm erreicht hat, vereinigen sie sich,

der untere lateral, der obere medial, unter einem spitzen Winkel zu einem gemeinsamen Gange, der ungefähr 2 cm lang ist und an der gewöhnlichen Stelle, knapp unter dem oberen Winkel des Blasendreiecks, in die Blase mündet. Vor ihrer Vereinigung sind sie durch lockeres Bindegewebe miteinander verbunden. Jedem der beiden Ureteren entspricht ein selbständiges Nierenbecken (Fig. 2). Rechte Niere und rechter Ureter ohne Besonderheiten.

Wir haben es hier also mit zwei Fällen von gespaltenem Ureter zu tun. Die Verdoppelung ist unvollkommen und beginnt erst etwa zwischen letztem und vorletztem Viertel, von der Blaseneinmündungsstelle aus gerechnet. In beiden Fällen geht der laterale hintere Ureterzweig zum unteren Nierenteil, der vordere mediale zum oberen. Diese Feststellung ist deshalb wichtig, weil bei der völligen Verdoppelung des Ureters eine ähnliche Lagebeziehung gesetzmäßig ist, so daß wir auf eine beiden Formen der Mißbildung gemeinsame Entstehungsgeschichte zu achten haben.

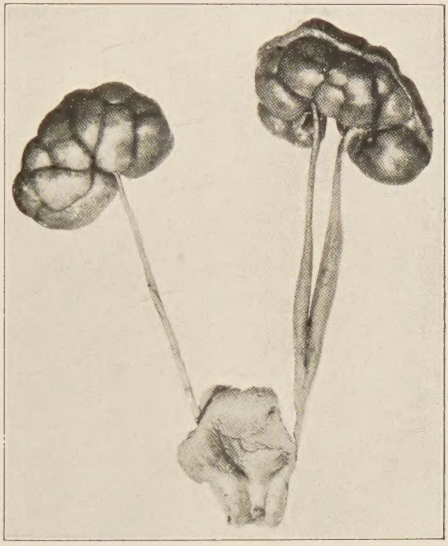

Fig. 2.

Bei der Frage nach der Entstehung der akzessorischen Harnleiter ergeben sich für den Spaltureter unserer Vorstellung weniger Schwierigkeiten. Die Ureterknospe teilt sich ziemlich nahe an ihrer Ursprungsstelle genügend weit kaudal, bevor sie in den Bereich des Nierenblastems kommt. Das kraniale und kaudale Polröhrchen wächst, ohne Sprossen zu treiben, in die Länge bis in das Nierenparenchym und bildet nunmehr jedes sein Nierenbecken. Der kranial gelegene Ureterzweig geht zum kranialen Nierenpol, der kaudale zum kaudalen. Die ventrale Lagerung des kranialen Ureterzweiges wird bei der Einverleibung des kaudalen Urnierengangsabschnittes in die Blase und einer gleichzeitigen Drehung der Niere um die kraniokaudale Achse aufgehoben. Wir finden dann die Ureterzweige nebeneinander, den kaudalen Ureterzweig lateral vom kranialen.

Wesentlich schwieriger ist es, die Genese und Entwicklungsmechanik der vollständigen Verdoppelung der Ureteren zu deuten. Hierüber gibt uns die Arbeit von R. Meyer Aufschluß. Der alten Auffassung von der Spaltung der ersten Anlage der Harnleiterknospe wird neuerdings durch die Auffassung von Felix der Rang streitig gemacht. Während nämlich die älteren Autoren diese Doppelbildung zu den Organverdoppelungen zählten, sieht Felix darin eine abnorme phylogenetische Rekapitulation. Die von ihm gegebene Erklärung besagt, »daß ursprünglich in jedem Segment eine Nachniere gebildet werde, daß aber allmählich, je höher wir im Wirbeltierstamm steigen, mit der Rückbildung der Urniere den einzelnen Urnierensegmenten — und zwar am kranialen Urnierenpol beginnend — die Fähigkeit genommen werde, nachgebildete Urnierenkanälchen in einer solchen Menge zu bilden, daß ihretwegen ein eigener Ureter gebildet werden müsse, bis schließlich bei den Säugetieren diese Fähigkeit nur noch dem letzten oder den letzten Urnieren-

segmenten bleibe«. Das Ganze wäre also beim Menschen als eine phylogenetische Reminiszenz anzusehen, derart, daß Nachnieren und Ureter bis auf eine Anlage kaudalwärts zurückgebildet werden, jedoch die Möglichkeit bestehen bleibt, daß in höheren Segmenten ein, auch zwei Ureteren und Nieren ausgebildet werden. R. Meyer hat sich ausgiebig mit der Frage befaßt, welcher von beiden Deutungen in der Genese der Ureterverdoppelungen der Vorrang zu geben sei. Er ist zu dem Schluß gekommen, daß die Felix'sche Ansicht nicht ohne weiteres abzulehnen sei, da genügend viele Beispiele einer phylogenetischen Rekapitulation, z. B. Hyperthelie, Hypermasti, bekannt sind; er betont aber, daß auch des öfteren Organverdoppelungen zur Beobachtung gelangt seien, die phylogenetisch nicht in der Mehrzahl vorkommen und daher als pathologische Spaltungen gelten müssen. Für die erste Theorie sprechen auch Fälle von Doppelureteren, bei denen der obere Ureter besonders tief in Blase, Urethra, Ductus ejaculatorius, Vas deferens oder Samenblase mündet, d. h. daß er aus dem Urnierengang besonders hoch entsprossen sein muß. Es wäre also nötig, einwandfrei festzustellen, welcher von beiden Harnleitern der überzählige ist, wofür nach Felix nur der kranial ausgesproßte in Betracht käme, der überzählige Harnleiter muß kaudal in Blase, Harnröhre oder den Urnierengangsrest selber münden, entsprechend der physiologischen Einverleibung des Endes des Urnierenganges in die Blasenwand. Der kaudal angelegte Ureter müßte an normaler Stelle in die Blasenwand münden. R. Meyer hat nun darauf hingewiesen, daß die Mündungsverhältnisse der Doppelureteren diesen Anforderungen nicht immer genügen. Er stützt sich dabei auf eigene und von Weigert gemachte Beobachtungen; denn es hat sich gezeigt, daß der kaudal angelegte Ureter mitunter zu hoch mündet, während die Öffnung des kranial entsprossenen an der richtigen Stelle liegt, eventuell in gleicher Höhe mit einer einfachen Uretermündung der anderen Seite, so daß also in diesen Fällen der untere Ureter von der falschen Stelle ausgehen würde. Diese Feststellungen stehen im Widerspruch mit der Anschauung von Felix. Schließlich wäre der Fälle zu gedenken, bei denen die Uretermündungen ganz dicht nebeneinander liegen und beide an dem Ort, welcher der gewöhnlichen Uretermündungsstelle in der Blasenwand entspricht. Sie sind als Spaltung einer ursprünglich einfachen Ureteranlage anzusehen und abhängig von der Entfernung der Teilungsstelle von der ehemals gemeinsamen Mündung in den Urnierengang. Fällt die Teilungsstelle nahezu mit der Einmündung zusammen, so kann sie bei der Aufweitung des kaudalen Urnierengangabschnittes noch mit in die Blasenwand aufgenommen werden. Die Teilung wird hier definitiv; die Ureteren wachsen gesondert aufwärts, bis sie den für die Nachniere bestimmten Boden erreicht haben. Damit sind wir auf die alte Anschauung von der abnormen Spaltung einer ursprünglich einfachen Anlage zurückgekommen, d. h. es ist zu einem frühzeitigen Auftreten einer Teilung der Ureterknospe, die eben aus der Wand des Urnierenganges ausgestülpt worden ist, in einen kranialen und kaudalen Ast gekommen. Es dürften kaum darüber Zweifel bestehen, daß auf diese Weise die Mehrzahl der Fälle von Ureterverdoppelungen am einfachsten erklärt werden kann. Unterstützt wird diese Auffassung durch die zahlreich vorkommenden Spaltureteren, deren Bildung, wie oben gesagt, aus einer kaudal vom Nierenblastem entfernten Stelle zu verstehen ist. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß diese Spaltungsvorgänge sich in den verschiedensten Etappen vollziehen können, unter denen natürlich nur die Spaltungen möglichst dicht an der Urnierengangmündungsstelle für die Entstehung der Doppelureteren von der größten Wichtigkeit sind. Ferner muß man dazu geneigt sein, eine genetische Gleichheit in den Fällen zu erblicken, bei denen auf der einen Seite eine Ureterspaltung und auf der anderen

eine Ureterverdoppelung vorliegt. Schließlich ließe doch die Felix'sche Theorie die Möglichkeit zu, daß es neben den Doppelureteren auch mehrfache Ureterbildungen geben müßte; Wimmer hat bereits darauf hingewiesen. Es wäre daran zu denken, daß z. B. drei Ureteren die eine Nachniere erreichten; darüber ist aber in der Literatur nichts bekannt geworden. Sprechen alle diese Erörterungen nicht für die Felix'sche Theorie, so hat Rech jedoch eine Bildungsanomalie der Urogenitalorgane veröffentlicht, die für die Anschauung von Felix sehr ins Gewicht fällt. Aus dem Befund ist hervorzuheben, daß die beiden Ureteren der linken Seite in die gleichseitigen Samenwege ausmünden. Die Ureteren kreuzen sich nicht. Der lateral verlaufende, vom unteren Nierenrudiment kommende Ureter mündet in den obersten Abschnitt des linken Ductus ejaculatorius, der medial laufende, vom oberen Nierenpol kommende mündet in den linken Samenleiter. Die Mündungsstellen beider Ureteren sind durch die Samenblase getrennt. Daß der untere Ureter mit seiner Einmündung nicht in die Harnblase aufgenommen wurde, daß auch er in den Wolff'schen Gang mündete, findet seine Erklärung in einer gleichzeitigen Anomalie des inneren Genitales. Der linke Wolff'sche Gang hat bei seiner Bildung vor seinem Eintritt in die Kloake Anschluß an den rechten Wolff'schen Gang gefunden. Die Folge war, daß es für den unteren Uretersproß keine Möglichkeit gab, in die Harnblase, getrennt vom Wolff'schen Gang, auszumünden. Er blieb in steter Verbindung mit dem Teil des Wolff'schen Ganges, der später als Ductus ejaculatorius funktionierte. Dieser Fall kann nun einwandfrei in dem Felix'schen Sinne gedeutet werden; denn die Spaltung des Anlagematerials der Ureterknospe kann hier nicht als Erklärung herangezogen werden, da zwischen beiden Uretermündungen die Samenblase gelegen ist. Es geht daraus hervor, daß das Anlagematerial der Samenblase schon sehr frühzeitig beide Ureterknospen voneinander trennte; sie lagen mithin schon am Wolf'schen Gange recht weit auseinander. Danach muß also der Felix'schen Anschauung Berechtigung zuerkannt werden; sie wird aber nicht die alte Auffassung von der Spaltung einer einfachen Ureteranlage, die sicher für die meisten Fälle in Betracht kommt, verdrängen. Es wird nur manchmal schwierig sein, zu sagen, welche von beiden Erklärungen die richtige sei, da es sich um sehr kleine Entfernungen handelt und es aus diesem Grunde unmöglich sein wird, eine scharfe Grenze zu ziehen. Für Felix sprechen, wie aus diesem Falle hervorgeht, und wie auch R. Meyer anerkannt hat, alle die Fälle, bei denen die kranialen Ureteren besonders tief in Blase, Urethra oder den Rest des Urnierenganges ausmünden.

Mit der Lokalisation der Uretermündungen selbst hat sich als erster Weigert befaßt; ihm folgte R. Meyer, der die Weigert'schen Angaben erweiterte und die festgestellten Tatsachen in zwei Regeln zusammenfaßte:

1) Der tiefer mündende Ureter kommt vom oberen Nierenpol.

2) Liegen zwei Uretermündungen nebeneinander, so gehört die mediale dem vom oberen Nierenbecken kommenden, also »oberen« Ureter an.

Diese Regeln sind als ein unbedingt gültiges Gesetz anzusehen. Zur Begründung dieser Gesetzmäßigkeit verweist Meyer auf alle die Fälle, bei denen die Ureteren bei ihrem Eintritt in die Blasenwand hintereinander liegen; es ist sogar möglich, daß der obere Ureter lateral vom unteren zur Blasenwand zieht. Den Ausschlag für die Lage der Einmündung gibt erst der Befund auf der Blasenschleimhaut; denn die richtige Orientierung der Ureteren geht noch innerhalb der Blasenwand vor sich, und wir finden dann die Regel bestätigt, daß der obere Ureter stets medial oder medial und tiefer in die Blase einmündet. Bei der geringsten Entfernung der Uretermündungen voneinander liegt die des oberen Ureters nicht nur medial, sondern

zugleich auch kaudal. Nur dann, wenn die Mündungen der Harnleiter sich in engster Nachbarschaft in die Harnblase eröffnen, liegen sie annähernd in einer Querebene, und hier gehört die mediale Uretermündung dem oberen Ureter an. Wenn gelegentlich in der Literatur Fälle bekannt geworden sind, die andere topographische Verhältnisse in der Ausmündung der Ureteren aufwiesen, so ist ihnen keine Bedeutung beizumessen; denn sie beruhen sicherlich nur auf falschen Beobachtungen an herausgenommenen Organen. Sämtliche Autoren haben diese Regeln bestätigt, und auch alle in der Literatur angeführten Fälle, die die bestehenden Verhältnisse klar erkennen ließen, legen von der Richtigkeit dieser Regeln Zeugnis ab. Auch entwicklungsmechanisch werden diese Regeln noch später ihre Bestätigung finden.

Es hat sich ferner gezeigt — Weigert hat zuerst darauf aufmerksam gemacht —, daß der obere Teil des vom kranialen Nierenpol kommenden Ureters stets medial zum unteren liegt; dies ist durch den der Medianlinie zugeneigten oberen Nierenpol bedingt. Natürlich ist der Winkel, unter dem die beiden Ureteren abwärts verlaufen, in seiner Größe sehr verschieden und durchaus abhängig von der geneigten Lage, die die Niere im Körper einnimmt. Kraniales und kaudales Ende des oberen Ureters liegen also stets medial. Wenn nun die Ureteren in ihrem Verlaufe in der Frontalebene eine Kreuzung eingehen, so kann sie niemals definitiv sein, sondern muß wieder rückgängig werden. Es bestehen zwei Möglichkeiten: Es kann sich um eine spiralige Umschlingung handeln, die so zu erklären ist, daß der obere Ureter den unteren einmal von vorn und dann von hinten kreuzt. Über diese Art der Kreuzung ist in der Literatur nichts bekannt geworden. Dann kann die Möglichkeit bestehen, daß die Kreuzung ganz gesetzmäßig auf derselben Seite rückgängig wird. Diese Doppelkreuzung in der Frontalebene geht im allgemeinen so vor sich, daß der obere Ureter den unteren an irgendeiner Stelle ventral oder dorsal von medial nach lateral schneidet, um dann im untersten Abschnitt, häufig erst in der Blasenwand, auf derselben Seite seine rückläufige Bewegung einzuschlagen. Dabei sei bemerkt, daß die dorsale Kreuzung sich häufiger vorfindet als die ventrale. Ein allzu großer Wert ist dieser Kreuzung nicht beizulegen; sie ist zu wechselnd, fehlt vielfach, ist mitunter nur angedeutet, verläuft entweder dorsal oder ventral; endlich kann die Kreuzung auf der einen Seite vor, auf der anderen hinter dem unteren Ureter vor sich gehen. Von Bedeutung allein wäre der Umstand, daß die Kreuzung niemals eine definitive ist, wenn man kraniales und kaudales Ureterende vergleicht. Sie besagt weiter nichts, als daß ein Ureter oder auch beide eine Schlängelung eingehen. Die Neigung des oberen Ureters zur Schlängelung wird vielleicht durch den oberen Nierenpol hervorgerufen, der gegen die Medianlinie verschoben ist; es muß dann der obere Ureter nicht nur absolut, sondern auch relativ länger sein als der untere.

Von Weigert wurde diese frontale Kreuzung als äußerst wichtig angesehen, glaubte er doch, damit den Entwicklungsvorgängen gerecht zu werden. Er nahm an, daß die Ureterverdoppelung entweder eine doppelte Ausstülpung oder eine sehr frühe Teilung der ersten Anlage sei, daß sie sowohl hintereinander als auch nebeneinander gedacht werden könne. Bei der Wanderung des Wolff'schen Ganges von der dorsalen zur lateralen und ventralen Seite, von der nur die unteren Teile der Ureteren betroffen würden, während die kranialen Enden durch ihren Zusammenhang mit dem nephrogenen Gewebe fixiert seien, käme es zu einer Verlagerung der Harnleiter, woraus ihre Kreuzung resultiere. Es war Weigert aber nicht klar, warum dabei immer nur der obere Ureter tiefer mündete. Von dieser Anschauung Weigert's, die entwicklungsgeschichtlich längst überholt ist, sind folgende Tat-

sachen als feststehend anzusehen, nämlich daß die doppelten Ureteren in das Nierenbecken niemals nebeneinander, sondern immer hintereinander münden, daß die Ureterverdoppelung in ihrer ersten Anlage nur kranio-kaudal zu denken ist und endlich, daß es an den kaudalen Ureterenden zu einer Lageveränderung kommt, während die oberen Enden keine Verlagerung erleiden.

Schließlich gehen die Ureteren in ihrem Verlaufe noch eine Kreuzung in der Sagittalebene ein, die durch die mehr kaudalere Mündung des oberen Ureters in der Blase bedingt ist. Diese sagittale Kreuzung ist als eine definitive anzusehen. Im Anschluß an seine Erörterungen über die frontale Kreuzung der Ureteren berührt Wimmer auch die sagittale Kreuzung und sagt, daß Weigert und Meyer dabei nur von der in frontaler Ebene vor sich gehenden Kreuzung und nicht von einer Kreuzung in einer Sagittalebene gesprochen hätten. Diese Ansicht Wimmer's kann leicht zu Mißverständnissen Veranlassung geben, wie es bei Gruber zu sein scheint, der die Beobachtung der Kreuzung in der Sagittalebene Wimmer zugeschrieben hat. Tatsächlich ist aber auch von R. Meyer auf diese sagittale Kreuzung hingewiesen worden, wobei er hervorhebt, daß sie nicht mit der Weigert'schen frontalen Kreuzung verwechselt werden dürfe, sie komme aber im allgemeinen später nicht oder nur unvollkommen zum Ausdruck, weil die Nieren allmählich kranialwärts verschoben werden. Hierdurch wird aus dem stumpfen Winkel, unter dem die Ureteren ursprünglich zur Blase laufen, ein spitzer, wodurch wiederum ein mehr und mehr paralleler Verlauf der doppelten Ureteren hervorgerufen wird.

Für die entwicklungsgeschichtliche Erklärung der medial-kaudalen Blaseneinmündung des oberen Ureters ist zunächst die Feststellung Meyer's äußerst wichtig, daß die erste Anlage der doppelten Ureteren kranio-kaudal zu denken sei. Über die Einzelheiten, die sich bis zur gesetzmäßigen Einmündung der Ureteren in die Blasenwand abspielen, hat uns R. Meyer ebenfalls unterrichtet. Es läßt sich nicht umgehen, hier noch einmal auf die Eigentümlichkeiten in der normalen Ureterenentwicklung hinzuweisen.

Der Ureter ändert ganz allmählich sein Lageverhältnis zum Wolff'schen Gang. Die anfangs an der dorso-medialen Seite des primären Harnleiters gelegene Uretermündung wird um den dorsalen Umfang nach dessen lateraler Seite verschoben, dabei ist zu bemerken, daß sich die Drehung nicht nur auf das Lumen des Ureters beschränkt, sondern auch das Gewebe, das unmittelbar um die Uretermündung und kranial von ihr liegt, an der Drehung beteiligt ist. Das kranial gelegene Gewebsmaterial erscheint bald lateral von der Uretermündung und schließlich kaudal als Trigonum Lieutaudii. Es spielt sich hier also ein lokaler Drehungsprozeß ab, und nur so ist es möglich, daß der Ureter später nicht kaudal, sondern kranial vom Urnierengang ausmündet. Für die Topographie beider Gebilde ist dieser Vorgang von großer Bedeutung. Gleichzeitig wird das Stück des Wolff'schen Ganges, das zwischen Uretermündung und der Wand des Sinus urogenitalis liegt, aufgeweitet und in die Harnblasenwand aufgenommen, bis Ureter und Urnierengang getrennt münden, also Ureter lateral, Urnierengang medial. Das zwischen beiden Mündungen gelegene Wandstück wächst kranialwärts sehr stark, so daß es zu einer beträchtlichen Verschiebung zwischen Uretermündung und dem am alten Ort ausmündenden Harnleiter kommt. Der zwischen beiden Mündungen gelegene Teil der Blasenwand stellt das Trigonum Lieutaudii dar. Würde die laterale Drehung ausbleiben und die Aufnahme des um die Uretermündung und kranial von ihr gelegenen Gewebes ohne sie erfolgen, so käme der Ureter in der Harnblasen-Harnröhrenanlage tiefer zu liegen als der Urnierengangsrest. Das ist aber nicht der Fall. Am anschaulichsten wird der Vorgang, wenn man die beiden Mündungen mit der dazwischen liegenden

Strecke nach lateral umdreht, sie auf den Kopf stellt, dann sehen wir den Ureter kranial vom Urnierengang münden und lateral an ihm vorüberziehen. Haben wir es nun mit einer doppelten Ureteranlage zu tun und bleibt die Drehung aus, so würde nach der Aufnahme des aufgeweiteten kaudalen Urnierenganges in die Blasenwand dieser sich am weitesten kranial, der obere Ureter darunter und zuletzt der untere Ureter sich in die Harnblase eröffnen. Geht aber die laterale Drehung der Mündungspartie vor sich, so mündet der untere Ureter zunächst medial vom oberen. Durch den lokalen Drehungsvorgang wird die richtige Orientierung der Ureteren eingeleitet. Inzwischen ist auch der aufgeweitete Urnierengang in der Harnblase aufgegangen; die Trennung der Gebilde ist vollzogen, und setzt nun das kraniale Wachstum des für das Trigonum bestimmten Gewebsmaterials ein, so wird erreicht, daß der Urnierengang am weitesten kaudal, der obere Ureter darüber und der untere Ureter am weitesten kranial in die Blasenwand einmündet, und auch hier erscheint wieder die Partie des Trigonums auf den Kopf gestellt. Damit hat dann die gesetzmäßige mediale oder medial-kaudale Ausmündung des oberen Ureters ihre Erklärung gefunden; es ist also nicht möglich, daß der obere Ureter höher in die Blase mündet als der untere, auch kann er nicht lateral münden.

Von dem gegenseitigen Lageverhältnis beider Ureterknospen in der ersten Anlage wird es abhängig sein, wie weit die Ausmündung des oberen Ureters von der Mündung des unteren Ureters in der Harnblase entfernt ist. Die Entfernung ihrer definitiven Mündungsstellen wird um so größer sein, je weiter beide bei ihrer Bildung auseinander lagen. So ist es möglich, daß die Bildungsknospe des oberen Ureters nicht mehr in dem Bereich des zur Bildung des Trigonums bestimmten Gewebsmaterials entspringt, eine Einmündung in die Harnblase hinfällig wird und der Ureter in dauernder Kommunikation mit dem Ductus ejaculatorius, der Samenblase, dem Vas deferens bleibt.

Nicht immer haben Doppelureteren gesonderte Mündungen. Das geht schon aus der Tatsache hervor, daß es Spaltureteren gibt. Je nach der Lage der Teilungsstelle ergeben sich die verschiedensten Möglichkeiten. Liegt die Gabelung nahe der Einmündung in den Urnierengang, oder fällt sie mit ihr zusammen, so kann bei der Aufweitung des kaudalen Urnierengangsabschnittes eine Beteiligung der Einmündungsstellen der Ureteren in Betracht kommen derart, daß die Teilungsstelle noch in die Blasenwand einbezogen wird. Bei der Drehung des Mündungsbezirkes kommen dann die benachbarten Uretermündungen nebeneinander zu liegen, der obere Ureter medial vom unteren, ohne daß ein Abstand in kranio-kaudaler Richtung ermöglicht wird.

Da das Trigonum Lieutaudii aus dem Urnierengang hervorgeht, und zwar hauptsächlich aus dem Zellgewebsmaterial kranial von dem unteren Uretersproß, so ist es gleichfalls gewissen Veränderungen unterworfen, bis wir es in seiner definitiven Form vorfinden. Bei der Drehung des Ureters ist das kranial gelegene Gewebsmaterial ebenfalls beteiligt, erfährt eine kaudale Verlagerung und wächst dann als Trigonum aus. Das Trigonum geht also in seiner Entwicklung eine kranio-kaudale Umkehrung ein, und nichts rechtfertigt besser die Tatsache, daß es in seiner Endform auf den Kopf gestellt erscheint, als die Betrachtung der definitiven Mündungsverhältnisse der einfachen und besonders der doppelten Ureteren. Es liegt nämlich der obere Ureter kaudal vom unteren und kranial von der Mündung des Ductus ejaculatorius. Aus dem Verhalten des oberen Ureters ergibt sich, daß das Bildungsmaterial des Trigonums kranial vom unteren Ureter liegt. Der obere Ureter entspringt kranial vom unteren, und je weiter kranial er entsprießt, desto tiefer mündet er in Blase und Urethra; wird er außerhalb des Bildungsmaterials des

Trigonums angelegt, so wird er schließlich im Ductus ejaculatorius, Vas deferens, Samenblase, Gartner'schen Gang münden. Mit dieser kranio-kaudalen Umkehrung ist auch eine Vertauschung von medial und lateral verknüpft; es kommt also ein Ureter, der lateral vom anderen angelegt ist, schließlich weit medial zu liegen.

Wimmer gibt in seinen Darlegungen an, daß er bei dem Zustandekommen der definitiven Verhältnisse auf die von R. Meyer angenommene Drehung des Mündungsgebietes verzichten könne, da sie kaum zu einem den tatsächlichen Befunden entsprechenden Resultat führen dürfte. Er versucht vielmehr, die laterale und obere Verschiebung der unteren Uretereinmündungsstelle dadurch zu erklären, daß er für die Mündungspartie vor der vollendeten Aufweitung ein Wachstum annimmt, wobei die zuerst einbezogenen Wandteile mehr wachsen als die später aufgenommenen. In seiner Erklärung läßt er zunächst die übereinander gelegenen Ureteren von der dorsalen zur lateralen Wand des primären Harnleiters wandern, wobei der primär obere Ureter am Schluß der Wanderung noch immer über dem anderen steht. Dann läßt er die Aufweitung des kaudalen Endes des Urnierenganges beginnen, fügt aber hinzu, daß in Wirklichkeit Drehung und Aufweitung gleichzeitig vor sich gehen. Bei der Einverleibung des zwischen Sinus urogenitalis und unterer Uretermündung gelegenen Wandstückes des primären Harnleiters, der nach Art eines Handschuhfingers nach dem Lumen des Sinus zu gestülpt wird, geht die untere Uretermündung zuerst in die Sinuswand über, dann die Mündung des oberen Ureters und noch ein kürzeres oder längeres Stück der primären Harnleiterwand, bis die definitive Mündung des zum Vas deferens werdenden primären Harnleiters gebildet ist. Diese Vorgänge sollen durch Schemata veranschaulicht werden; aus ihnen ist aber gar keine Vorstellung zu gewinnen; man kann aus Wimmer's Bildern nur die Feststellung machen, daß am Schluß oberer und unterer Ureter vertauscht sind. Wodurch sie vertauscht werden, wird völlig unbeachtet gelassen. Diese Darstellung Wimmer's entspricht nun nicht den entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen; denn die Prozesse der Drehung, Aufweitung und Einverleibung spielen sich ja nicht nacheinander ab, vielmehr geht mit der lateralen Drehung des Uretermündungsgebietes die Aufweitung des kaudalen Urnierenganges und seine Aufnahme in die Harnblase einher, wie das auch von Wimmer selbst zugegeben wird. Es ist unbedingt erforderlich, daß den entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen und den anatomischen Befunden Rechnung getragen wird, sonst können irgendwelche Folgerungen niemals Anspruch auf Richtigkeit besitzen. Die Reduktion des terminalen Urnierengangabschnittes mit den auf seiner lateralen Seite unverändert übereinander liegenden Ureteren wird von Wimmer mit einer »handschuhfingerartigen Stülpung«, die in das Lumen des Sinus urogenitalis geht, verglichen. Es mag dahingestellt sein, ob dieser Vergleich zutreffend ist. Zum mindesten ist aber die Stülpung in der Pfeilrichtung nicht klar. Man könnte annehmen, daß dieser Prozeß sich nur kranialwärts vollzieht, während doch in Wirklichkeit der kaudale Urnierengangsteil »hornförmig« erweitert, also nach allen Richtungen gleichmäßig auseinander gezogen wird und zerfließend in der Blase aufgeht. Bevor diese Aufweitung vollkommen wird, sollen sich in dem engen Urnierengang Wachstumsvorgänge im Uretermündungsgebiet abspielen, welche die laterale und obere Verschiebung des unteren Ureters ermöglichen. Es ist aber nichts davon gesagt, wie diese Wachstumsvorgänge zu denken sind. Nach meiner Überzeugung wäre das doch sehr wesentlich; denn hier werden die Vorbedingungen für die definitiven Mündungsbeziehungen geschaffen. Mit einem vor der vollendeten Aufweitung des Urnierenganges anzunehmenden Wachstum des Mündungsgebietes, wobei die zuerst aufgenommenen Teile mehr wachsen als die später

aufgenommenen, läßt sich der wichtige Vorgang der lateralen und oberen Verschiebung des unteren Ureters nicht erklären. Man kann sich nichts darunter vorstellen. Auch gibt die Entwicklungsgeschichte keinen Anhaltspunkt für die Wimmer'sche Annahme. Wann sollen sich die Wachstumsvorgänge anbahnen? Nach Wimmer's Erklärung würden die Ureteren am Schluß ihrer Wanderung noch unverändert übereinander münden müssen, aber nicht gekreuzt. Die Entwicklungsgeschichte besagt aber, daß in diesem Augenblick der terminale Urnierengangsabschnitt in der Blase vollkommen aufgegangen ist. Die Trennung der Gebilde ist vollzogen. Eine nachträgliche Änderung der Lagebeziehungen durch Wachstumsvorgänge ist nicht mehr möglich; vielmehr muß sich die Drehung des Mündungsgebietes während der Aufweitung des untersten Abschnittes des Urnierenganges einschließlich der Ureterenmündung vollziehen, und diese Drehung sieht man ja auch an Keibel's Modellen. Berücksichtigen wir diesen Drehungsprozeß, so werden wir nicht in Widersprüche mit der Entwicklungsgeschichte verwickelt. Das anfangs kranial vom unteren Ureter gelegene Gewebe erscheint bald lateral und schließlich kaudal von der Uretermündung als Trigonum Lieutaudii. Gleichzeitig wird die richtige Lagerung der Ureteren eingeleitet derart, daß der ursprünglich untere Ureter zunächst medial vom oberen mündet. Geht nun das Uretermündungsgebiet in die Harnblase über, so wird durch exzentrisches Wachstum des Bildungsmaterials des Trigonums die obere und laterale Verschiebung des unteren Ureters erreicht. Diese Erklärung entspricht durchaus den entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen, sie wird erhärtet durch die Betrachtung der Mündungsverhältnisse; es mündet nämlich von den lateral am Urnierengang vorüberziehenden doppelten Ureteren der obere stets medial oder medial und kaudal vom unteren Ureter und kranial von der Mündung des Ductus ejaculatorius. Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der Drehungserklärung kann man darin erblicken, daß das zum Trigonum bestimmte Wandstück in seiner definitiven Form auf den Kopf gestellt erscheint. Diese Umkehrung des Anlagematerials des Trigonums wird von Wimmer anerkannt. Schließlich wäre noch eine Stütze der Drehungserklärung in der frontalen Weigert'schen Kreuzung der Doppelureteren zu erblicken, die, wie gesagt, weder definitiv noch regelmäßig und für die Erklärung der ersten Anlageverhältnisse der Doppelureteren ohne Bedeutung ist. Sie zeigt aber, daß bei der Drehung des gesamten Gebietes die Beteiligung der Ureteren nicht nur auf ihre untersten Abschnitte beschränkt bleibt, sondern sehr häufig eine ziemliche Strecke hinauf reicht. Dadurch wird die ventrale Kreuzung, die man doch eigentlich als die ursprüngliche ansehen sollte — es liegt ja der obere Ureter anfangs kranial vom unteren —, in den meisten Fällen aufgehoben. Diese Kreuzung kann nur bestehen bleiben, wenn die kaudalsten Ureterenden von der Drehung betroffen werden und die Drehung nicht sehr ausgiebig ist, also bei sehr nahe aneinander liegenden Uretermündungen. Eine dorsale Kreuzung des oberen Ureters ist nur so verständlich, daß es im unteren Teil zu einer erheblichen Drehung des gesamten Mündungsgebietes mit Beteiligung der Ureteren gekommen ist; im oberen Abschnitt ist sie durch Lageveränderungen der Niere bedingt.

Die Ureterspaltung steht der Ureterverdoppelung anatomisch und entwicklungsgeschichtlich derart nahe, daß man zu der Annahme einer gemeinsamen Genese berechtigt ist. Es handelt sich also nicht um eine Doppelanlage, sondern um eine im allgemeinen tiefe Spaltung der einfachen Anlage der Harnleiterknospe. Man muß dann von dem Gesichtspunkte ausgehen, daß die beiden Sprossungshälften der Ureterknospe durch nachfolgendes Längenwachstum des terminalen Endes des Wolff'schen Ganges eine gewisse Strecke auseinander rücken.

Obwohl die Ureterverdoppelung zu der häufigsten Mißbildung zählt, scheint ihre klinische Bedeutung gering zu sein. Das vorhandene Material erbringt nicht den Beweis dafür, daß die Personen, die von dieser Doppelbildung des Ureters betroffen sind, für Nierenkrankheiten leichter empfänglich sind als andere. Mag dieser Bildungsfehler in der Regel als eine bedeutungslose anatomische Varietät angesehen werden, so muß bei der urologischen Untersuchung immer an sein Vorhandensein gedacht werden. Er gewinnt natürlich große Bedeutung, wenn es sich um einen überzähligen Ureter handelt, der an abnormer Stelle ausmündet, beim Manne in die Harnröhre, die Samenblase, Ductus ejaculatorius und Vas deferens, bei der Frau in die Urethra und Vagina. In allen diesen Fällen wird es zu einer Erschwerung des Harnabflusses aus dem Ureter kommen, der in Muskelgewebe mündet, das einen kontraktionsfähigen Ring bildet, und je nach der Größe des Hindernisses, das sich der Harnentleerung entgegenstellt, werden sich die Folgeerscheinungen in einer Erweiterung des Harnleiters, Erweiterung des Nierenbeckens und hydronephrotischer Atrophie des Nierengewebes äußern. Von den angeführten Veränderungen wird nur das obere Nierenbecken und der obere Nierenpol betroffen, da ja bei doppelten Ureteren immer nur der obere der abnorm ausmündende ist. Durch eine solche hydronephrotische Atrophie einer Niere wird natürlich die Widerstandsfähigkeit eines Körpers bedeutend herabgemindert; auch ist zu bedenken, daß der gestaute Harn einer Zersetzung anheimfällt; die Folgen sind dann natürlich sehr weitgehend. Die Erkennung dieses Bildungsfehlers wäre also zu begrüßen, um eine rasche und sichere Heilung herbeizuführen. Gestützt auf die Kenntnis der anatomischen Verhältnisse und geleitet von dem Gedanken an solche Mißbildungen, wird dies sicher auch gelingen.

Literatur:

1) Ahlfeld, Die Mißbildung der Menschen. Atlas und Textbilder 2. Abschnitt. Leipzig 1882.

2) Bostroem, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Nieren. Freiburg und Tübingen, Mohr, 1884.

3) J. Delmas u. P. Delmas, Sur les anomalies urétér. Ann. des mal. des org. gen. urin. Bd. I. S. 9—11. 1910.

4) Felix, Die Entwicklung des Urogenitalsystems. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen von Keibel und Mall. Bd. II. 1911.

5) Gruber, Entwicklungsstörungen der Nieren und Harnleiter. Handbuch der spez. pathol. Anatomie und Histologie, herausgegeben von Henke und Lubarsch. Bd. VI. 1925.

6) Keibel, Zur Entwicklung des menschlichen Urogenitalapparates. Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1896.

7) R. Meyer, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Ureterenverdoppelung. Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. Bd. CLXXXVII. S. 408. 1907.

8) Minder, Seltener Fall eines doppelten Ureters. Zeitschr. f. Urologie Bd. XIX. S. 680. 1925.

9) Motzfeld, Angeborene Mißbildungen der Nieren und Harnwege. Beitrag zur pathol. Anat. u. z. allgem. Path. Bd. LIX. S. 539.

10) Pawloff, Über akzessorische Harnleiter. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. CXXI. Hft. 5 u. 6. 1913.

11) Rech, Über eine eigentümliche kombinierte Mißbildung des männlichen Urogenitalapparates. Zeitschr. f. urol. Chir. Bd. XI. S. 6. 1922.

12) Reinfelder, Ein Fall von beiderseitiger Verdoppelung der Nieren und Ureteren. Inaug.-Diss., München, 1905.

13) Spaletta, Deux cas de duplicité incomplète de l'uretère. Bull. de la soc. d'anat. Jahrg. 70. Ser. V. S. 616. 1895.

14) Schwarz, Über abnorme Ausmündungen der Ureteren und deren chir. Behandlung. Beiträge zur klin. Chir. Bd. XV. 1896.

15) Weigert, Über einige Bildungsfehler der Ureteren. Virchow's Archiv f. path. Anat. u. Physiol. Bd. LXX. S. 490. 1877.

16) Wimmer, Doppelbildungen an den Nieren usw. Inaug.-Diss., München, 1910.

Lebenslauf.

Am 18. Juni 1896 bin ich, Alfred Gustav Willi Herfort in Neu-Grunau, Kr. Flatow, geboren. Mein Vater ist Konrektor in Charlottenburg. Ich besuchte die Kaiser-Friedrich-Schule in Charlottenburg, ging in die Gymnasialabteilung über und wurde aus der Prima am 19. X. 1915 zum Heeresdienst einberufen. Ich nahm an den Stellungskämpfen in Rußland und Frankreich teil. Beim Verluste des Toten Mannes geriet ich, durch eine Handgranate am linken Bein und Arm verwundet, in französische Gefangenschaft. Ende Februar 1920 kehrte ich aus der Gefangenschaft zurück. Für Verdienste im Felde wurde ich mit dem E. K. II u. I ausgezeichnet. Im Oktober 1920 konnte ich endlich mein Universitätsstudium in Berlin beginnen, bestand am 31. Mai 1923 die ärztliche Vorprüfung und am 8. August 1925 das Staatsexamen. Das praktische Jahr leistete ich im Krankenhause im Friedrichshain in Berlin ab. Am 1. März 1926 erfolgte meine Approbation.